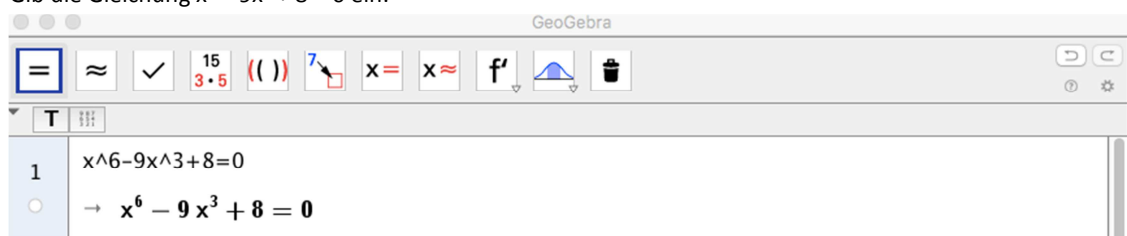


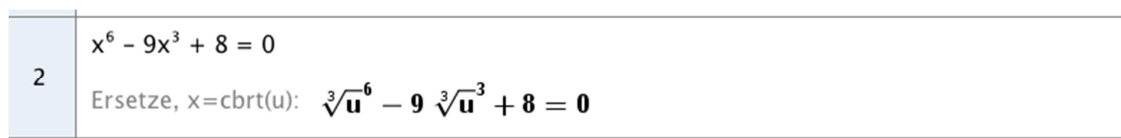
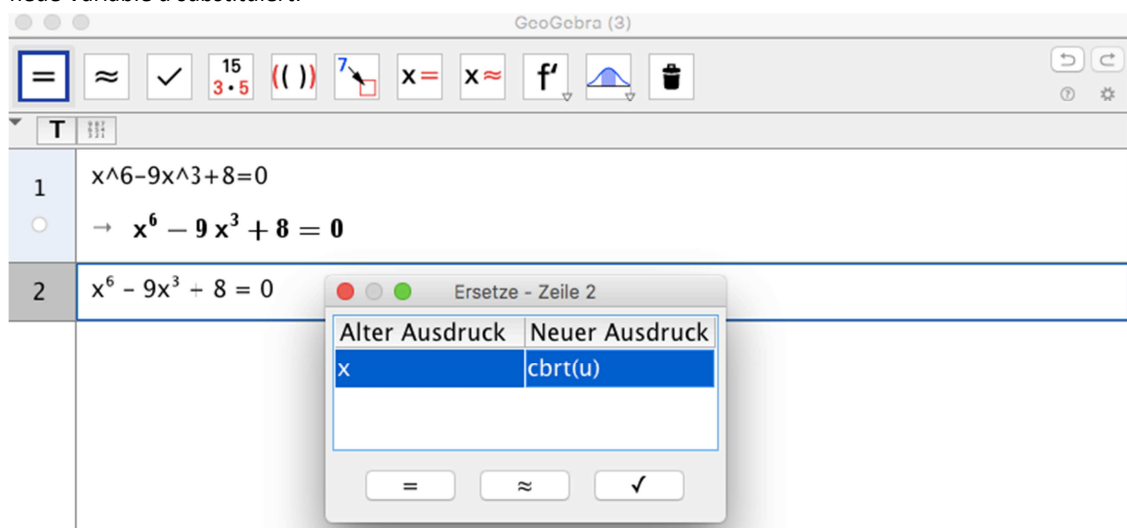
Thema: Lösen von Gleichungen mittels Substitution		Grundkompetenz:
Name:	Schwierigkeitsgrad:	Klasse:

Im CAS von GeoGebra können Gleichungen höheren Grades mittels Substitution schrittweise gelöst werden:

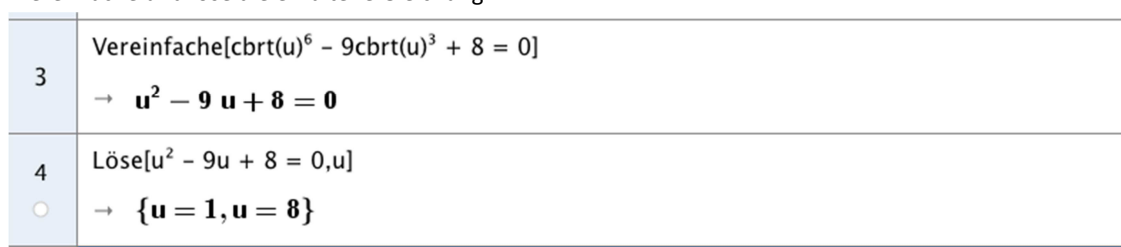
1. Gib die Gleichung $x^6 - 9x^3 + 8 = 0$ ein:



2. Durch den Befehl  kann die Variable x durch $\sqrt[3]{u}$ (GeoGebra: cbrt(u)) ersetzt werden. D.h. x^3 wird durch die neue Variable u substituiert:



3. Vereinfache und löse die erhaltene Gleichung:



4. Da $x^3 = u$ bzw. $x^3 - u = 0$ gilt, faktisiere den Term $x^3 - u$ und wende den Produkt-Null-Satz an:

5	Faktisiere[x^3-1]
☐	$\rightarrow (x-1)(x^2+x+1)$
6	Faktisiere[x^3-8]
☐	$\rightarrow (x-2)(x^2+2x+4)$

5. Man sieht, dass zwei reelle Lösungen $x_1 = 1$ und $x_2 = 2$ existieren. Die Gleichungen $x^2 + x + 1 = 0$ und $x^2 + 2x + 4 = 0$ besitzen keine reellen Lösungen:

7	Löse[$x^2+x+1=0,x$]
☐	$\rightarrow \{\}$
8	Löse[$x^2+2x+4=0,x$]
☐	$\rightarrow \{\}$

